



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.sael srl.com - email: info@sael srl.com

**TEMIC**  
**(vers. 40)**



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.sael srl.com - email: info@sael srl.com

**4. INTERFACCIA SERIALE MODBUS.**

Tramite collegamento RS232 / RS485 e protocollo MODBUS in modalita' RTU sono accessibili tutti i registri descritti di seguito.

Tale protocollo ha in particolare le seguenti caratteristiche:

- a) specifiche MODBUS RTU con:
  - parola a 16 bit ricevuta/trasmessa con il **byte msb precedente il byte lsb**
  - check-sum a 16 bit ricevuto/trasmesso con il **byte lsb precedente il byte msb**
- b) centralina con indirizzamento a 8 dip-switches.
- c) trasmissione a 9600 baud, 1 start bit, 8 bit carattere, 1 stop bit, parita' disabilitata.

**importante:**

- a) un comando completo viene riconosciuto dalla centralina dopo un tempo di silenzio sulla linea maggiore di 6 millisecondi.
- b) la fine trasmissione di una risposta (commutazione RS-485 vs. Rx) avviene entro 4 millisecondi dall'ultimo carattere trasmesso, per cui il sistema richiedente deve tener conto di tali ritardi.

**NOTA:** tutti i **registri interni** del sistema sono visti dal MODBUS come **valori a 16/32/64 bits** rappresentati con la parte piu' significativa di ciascun 16 bit all'indirizzo piu' basso (indirizzo base del registro).  
Piu' registri rappresentanti una singola grandezza hanno il valore lsb all'indirizzo piu' basso.

**NOTA:** tutti i registri descritti di seguito hanno indirizzo in forma esadecimale e contenuto in forma binaria

**NOTA:** il massimo tempo di risposta ad una qualunque richiesta e' di circa 150 millisecondi.



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.saelsrl.com - email: info@saelsrl.com

**4.1 VISUALIZZAZIONE MISURE.**

Le misure visualizzate sono:

| <u>TIPO GRANDEZZA</u>          | <u>INDIRIZZO<br/>MODBUS</u> | <u>UNITA' MISURA<br/>REGISTRO</u> |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| - tensione di fase 1           | 0080:0081                   | (centesimi volt)                  |
| - tensione di fase 2           | 0082:0083                   |                                   |
| - tensione di fase 3           | 0084:0085                   |                                   |
| - tensione trifase             | 0086:0087                   |                                   |
| - tensione concatenata fase 1  | 0088:0089                   |                                   |
| - tensione concatenata fase 2  | 008A:008B                   |                                   |
| - tensione concatenata fase 3  | 008C:008D                   |                                   |
| - corrente di fase 1           | 0090:0091                   | (milliampere)                     |
| - corrente di fase 2           | 0092:0093                   |                                   |
| - corrente di fase 3           | 0094:0095                   |                                   |
| - corrente trifase             | 0096:0097                   |                                   |
| - potenza attiva di fase 1     | 00A0:00A1                   | (watt con segno)                  |
| - potenza attiva di fase 2     | 00A2:00A3                   |                                   |
| - potenza attiva di fase 3     | 00A4:00A5                   |                                   |
| - potenza attiva trifase       | 00A6:00A7                   |                                   |
| - potenza reattiva di fase 1   | 00B0:00B1                   | (VAR con segno)                   |
| - potenza reattiva di fase 2   | 00B2:00B3                   |                                   |
| - potenza reattiva di fase 3   | 00B4:00B5                   |                                   |
| - potenza reattiva trifase     | 00B6:00B7                   |                                   |
| - potenza apparente di fase 1  | 00C0:00C1                   | (VA con segno)                    |
| - potenza apparente di fase 2  | 00C2:00C3                   |                                   |
| - potenza apparente di fase 3  | 00C4:00C5                   |                                   |
| - potenza apparente trifase    | 00C6:00C7                   |                                   |
| - frequenza di sistema         | 00D0:00D1                   | (millihertz)                      |
| - fattore di potenza di fase 1 | 00D8                        | (millesimi)                       |
| - fattore di potenza di fase 2 | 00D9                        |                                   |
| - fattore di potenza di fase 3 | 00DA                        |                                   |
| - fattore di potenza trifase   | 00DB                        |                                   |



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.saelsrl.com - email: info@saelsrl.com

| <u>TIPO GRANDEZZA</u>                 | <u>INDIRIZZO<br/>MODBUS</u> | <u>UNITA' MISURA<br/>REGISTRO</u>           |
|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| - energia attiva fase 1 entrante +    | 00E0:00E3                   | (watt-ora)                                  |
| - energia attiva fase 2 entrante +    | 00E4:00E7                   |   |
| - energia attiva fase 3 entrante +    | 00E8:00EB                   |   |
| - energia attiva trifase entrante +   | 00EC:00EF                   |   |
| - energia reattiva fase 1 entrante +  | 00F0:00F3                   | (VAR-ora)                                   |
| - energia reattiva fase 2 entrante +  | F4:00F7                     |   |
| - energia reattiva fase 3 entrante +  | 0F8:00FB                    |   |
| - energia reattiva trifase entrante + | 0FC:00FF                    |   |
| - energia attiva fase 1 entrante +    | 0100:0103                   | <u>ultima memorizzata in EEPROM (debug)</u> |
| - energia attiva fase 2 entrante +    | 0104:0107                   |   |
| - energia attiva fase 3 entrante +    | 0108:010B                   |   |
| - energia attiva trifase entrante +   | 010C:010F                   |   |
| - energia attiva fase 1 uscente -     | 0190:00E3                   | (watt-ora)                                  |
| - energia attiva fase 2 uscente -     | 0194:00E7                   |   |
| - energia attiva fase 3 uscente -     | 0198:00EB                   |   |
| - energia attiva trifase uscente -    | 019C:00EF                   |   |
| - energia reattiva fase 1 uscente -   | 01A0:00F3                   | (VAR-ora)                                   |
| - energia reattiva fase 2 uscente -   | 01A4:00F7                   |   |
| - energia reattiva fase 3 uscente -   | 01A8:00FB                   |   |
| - energia reattiva trifase uscente -  | 01AC:00FF                   |   |
| - energia attiva fase 1 uscente -     | 01B0:0103                   | <u>ultima memorizzata in EEPROM (debug)</u> |
| - energia attiva fase 2 uscente -     | 01B4:0107                   |   |
| - energia attiva fase 3 uscente -     | 01B8:010B                   |   |
| - energia attiva trifase uscente -    | 01BC:010F                   |   |

**importante:** i valori di energia sono sempre rappresentati nei registri con segno positivo



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.saelsrl.com - email: info@saelsrl.com

**TIPO GRANDEZZA**

**INDIRIZZO  
MODBUS**

**RANGE**

**INGRESSI**

|                                   |      |                   |             |
|-----------------------------------|------|-------------------|-------------|
| - rapporto KV (parte intera)      | 0010 | (0:65535)         | (default 1) |
| - rapporto KV (parte decimale)    | 0011 | (0:65535)         | (default 0) |
| - rapporto KA (parte intera)      | 0012 | (0:65535)         | (default 1) |
| - rapporto KA (parte decimale)    | 0013 | (0:65535)         | (default 0) |
| - tipo inserzione (4 fili / Aron) | 0014 | (0=4 fili 1=Aron) | (default 0) |

**USCITE**

|                                     |      |               |          |
|-------------------------------------|------|---------------|----------|
| - peso energia attiva <b>low</b>    | 0018 | (vedi nota 1) | (0xA120) |
| - peso energia attiva <b>high</b>   | 0019 | (vedi nota 1) | (0x0007) |
| - peso energia reattiva <b>low</b>  | 001A | (vedi nota 1) | (0xA120) |
| - peso energia reattiva <b>high</b> | 001B | (vedi nota 1) | (0x0007) |

**nota 1:** il tentativo di scrivere un valore che generi un peso di valore maggiore di 5000000 comporta la scrittura del valore di default 5000000 (0x0007A120)

**uscite DAC:**

|                             |      |               |     |
|-----------------------------|------|---------------|-----|
| - normale / in calibrazione | 001F | (vedi nota 2) | (2) |
|-----------------------------|------|---------------|-----|

**nota 2:** forzando nel registro 0x001F uno dei sottoelencati valori, tutte le uscite analogiche si autosettano di conseguenza:

- 0 = uscita - 10 V (comunque negativa se uscita non ancora calibrata)
- 1 = uscita + 10 V (comunque positiva se uscita non ancora calibrata)
- 2 o qualunque altro valore per funzionamento normale



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.sael srl.com - email: info@sael srl.com

**TIPO GRANDEZZA**

**INDIRIZZO  
MODBUS**

**RANGE**

**USCITE**

**DAC 1**

- tipo uscita

0020

0 = reset uscita DAC (default) (0x800 hex)  
1 = tensione fase 1 (Volt)  
2 = tensione fase 2  
3 = tensione fase 3  
4 = media fasi  
5 = concatenata fase 1-2 (fase 1 \*rad 3)  
6 = concatenata fase 2-3 (fase 2 \*rad 3)  
7 = concatenata fase 3-1 (fase 3 \*rad 3)  
10 = corrente fase 1 (milliampere)  
11 = corrente fase 2  
12 = corrente fase 3  
13 = corrente trifase (somma algebrica 3 correnti)  
20 = potenza attiva fase 1 (Watt)  
21 = potenza attiva fase 2  
22 = potenza attiva fase 3  
23 = potenza trifase (somma algebrica 3 potenze)  
30 = potenza reattiva fase 1 (VAR)  
31 = potenza reattiva fase 2  
32 = potenza reattiva fase 3  
33 = potenza trifase (somma algebrica 3 potenze)  
40 = potenza apparente fase 1 (VA)  
41 = potenza apparente fase 2  
42 = potenza apparente fase 3  
43 = potenza trifase (somma algebrica 3 potenze)  
50 = freq. sistema (di fase 1) (0.001 Hz)  
60 = fattore di potenza fase 1 (0.001)  
61 = fattore di potenza fase 2  
62 = fattore di potenza fase 3  
63 = fattore di potenza trifase (media algebrica)

- tipo curva di uscita

0021

(default 0)

- val. min. grandezza associata

0022

(default 000)

bit 12 = posit./negat. 0/1

bit 15 14 13  
0 0 0 x 1  
0 0 1 x 10  
0 1 0 x 100  
0 1 1 x 1000  
1 0 0 x 10000  
1 0 1 x 100000

- (non utilizzato)

0023

(default 001)

- (non utilizzato)

0024

(default 000)

- val. max grandezza associata

0025

( per bits vedi val. min.) (default 100)

- bit DAC regol. F.S. negativo

0026

(default 24000)

- bit DAC regol. F.S. positivo

0027

(default 24000)

**DAC 2 , DAC 3 , DAC 4 , DAC 5 , DAC 6 , DAC 7 , DAC 8 come per DAC 1 con indirizzi di base rispettivamente di 2C hex , 38 hex , 44 hex, 50 hex, 5C hex, 68 hex, 74 hex.**



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.saelsrl.com - email: info@saelsrl.com

**4.2 RESET ENERGIE.**

**Il reset di tutti i valori di energia e' possibile scrivendo il valore 00FF all'indirizzo MODBUS 0007.**

**importante:** *i conteggi di energia trifase al raggiungimento del valore 1.000.000.000.000 di Wh /VAh resettano il proprio contatore ed i relativi contatori monofasi a 0.*

**registri di conversione in corrette unita' di misura** (settati automaticamente durante la calibrazione):

| <u>TIPO</u>                   | <u>GRANDEZZA</u>          | <u>INDIRIZZO<br/>MODBUS</u> | <u>UNITA' MISURA</u> |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|
| - valore bit su DAC1 primario |                           | 0110                        | ---                  |
| - valore bit su DAC2 primario |                           | 0111                        |                      |
| - valore bit su DAC3 primario |                           | 0112                        |                      |
| - valore su bit DAC4 primario |                           | 0113                        |                      |
| - valore su bit DAC5 primario |                           | 0114                        |                      |
| - valore su bit DAC6 primario |                           | 0115                        |                      |
| - valore su bit DAC7 primario |                           | 0116                        |                      |
| - valore su bit DAC8 primario |                           | 0117                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC1 | 0118                        | (microampere)        |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC2 | 0119                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC3 | 011A                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC4 | 011B                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC5 | 011C                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC6 | 011D                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC7 | 011E                        |                      |
| (non utilizzato)              | - correnti di uscita DAC8 | 011F                        |                      |



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.saelsrl.com - email: info@saelsrl.com

**PARAMETRI AGGIUNTIVI:**

- non utilizzato 0120 , 0121 , 0122 , 123 , 0124 , 0125 , 0126 , 0127 (default 24000)
- non utilizzato 0128 , 0129 , 012A , 12B , 012C , 012D , 012E , 012F (default 24000)

- F.S. minimo DAC 1 0140 (unita' di misura: **vedi tipo di uscita DAC 1**; default 0)
- F.S. minimo DAC 2 0141
- F.S. minimo DAC 3 0142
- F.S. minimo DAC 4 0143
- F.S. minimo DAC 5 0144
- F.S. minimo DAC 6 0145
- F.S. minimo DAC 7 0146
- F.S. minimo DAC 8 0147

- F.S. max DAC 1 0148 (unita' di misura: **vedi tipo di uscita DAC 1**; default 100)
- F.S. max DAC 2 0149
- F.S. max DAC 3 014A
- F.S. max DAC 4 014B
- F.S. max DAC 5 014C
- F.S. max DAC 6 014D
- F.S. max DAC 7 014E
- F.S. max DAC 8 014F

- taratura minima DAC 1 0150 (unita' di misura: **vedi tipo di uscita DAC 1**; default 0)
- taratura minima DAC 2 0151
- taratura minima DAC 3 0152
- taratura minima DAC 4 0153
- taratura minima DAC 5 0154
- taratura minima DAC 6 0155
- taratura minima DAC 7 0156
- taratura minima DAC 8 0157

- taratura max DAC 1 0158 (unita' di misura: **vedi tipo di uscita DAC 1**; default 100)
- taratura max DAC 2 0159
- taratura max DAC 3 015A
- taratura max DAC 4 015B
- taratura max DAC 5 015C
- taratura max DAC 6 015D
- taratura max DAC 7 015E
- taratura max DAC 8 015F

- tipo di uscita DAC 1 0160 ( 0 = milliVolt 1 = microAmpere; default 0)
- tipo di uscita DAC 2 0161
- tipo di uscita DAC 3 0162
- tipo di uscita DAC 4 0163
- tipo di uscita DAC 5 0164
- tipo di uscita DAC 6 0165
- tipo di uscita DAC 7 0166
- tipo di uscita DAC 8 0167





**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.sael srl.com - email: info@sael srl.com

**4.5 REGISTRI AGGIUNTIVI MODBUS**

Sono i registri che descrivono lo stato macchina.

| <b><u>TIPO GRANDEZZA</u></b>            | <b><u>INDIRIZZO MODBUS</u></b> | <b><u>SIGNIFICATO</u></b>  |
|---|--------------------------------|--|
| - stato macchina                        | 0000                           | bit 0,1,2:<br>0 = accensione<br>1 = errore<br>bit 3:<br>0 = no errore parametri eeprom TEMIC<br>1 = errore parametri eeprom TEMIC<br>bit 4:<br>0 = no errore parametri eeprom ADE7878<br>1 = errore parametri eeprom ADE7878<br>bit 5:<br>0 = energia OK<br>1 = energia reinizializzata<br>bit 6...15 non utilizzati   |
| - versione software                     | 0001                           | bit 0:7 = versione<br>bit 8:15 = release   |
| - indirizzo MODBUS                      | 0003                           | bit 0:7 = indirizzo<br>bit 8:15 = valore fisso 0xAA<br><b><u>importante:</u></b> la modifica dell'indirizzo<br>puo' avvenire solamente<br>scrivendo nel registro 0x0003<br>il valore 0xAA+indirizzo<br>utilizzando l'attuale indirizzo<br>MODBUS oppure per default<br>indirizzo 0x00.<br><b>L'indirizzo 0x00 MODBUS puo'<br/>essere esclusivamente utilizzato<br/>per settare un nuovo indirizzo<br/>MODBUS del TEMIC</b> |
| - timeout salvataggio energia in EEPROM | 0005                           | ( 0 < minuti <= 1000 )<br>(default 60 minuti)  |
| - soglia minima di tensione a KV = 1    | 000A                           | ( 10 V)  |
| - soglia minima di corrente a KA = 1    | 000B                           | ( 10mA)  |



**S.A.EL. s.r.l**

**STRUMENTAZIONE – APPARECCHIATURE - ELETTRONICHE**

Via Romagna, 1/3 - 20090 Segrate (MI) Tel.: +39 02 21.39.902 - Fax: +39 02 21.35.573  
www.saelsrl.com - email: info@saelsrl.com

**4.6 FILOSOFIA DI COLLOQUIO MODBUS.**

Il sistema TEMIC colloquia tramite i seguenti comandi MODBUS:

- lettura di N words (codice comando 3)
- scrittura di 1 word (codice comando 6)
- scrittura di 2 word (codice comando 16 **solo per registro ADE7878**)

I codici di risposta trattati sono:

- 1 = codice funzione sconosciuto
- 2 = indirizzo non corretto
- 3 = dato non corretto

**4.7 TIPO CURVA DI USCITA.**

L'uscita analogica può essere di tipo lineare (direttamente proporzionale alla grandezza di ingresso associata) oppure di tipo **quadratico** (  $out = [(in \times in) / (fondoscala\ in \times fondoscala\ in)]$  )

Il caso **quadratico** è previsto solo a condizione che il **valore minimo programmato sia uguale a 0**. Se tale condizione non è rispettata l'uscita è sempre lineare.

nota: il registro che caratterizza il 'tipo curva di uscita' deve essere settato con i seguenti valori:

- 0 = uscita lineare
- 1 = uscita quadratica
- qualunque altro valore = uscita lineare

\*\*\*\*\*

=====